आप सभी को सुप्रभात हम
विद्युत चुम्बकीय प्रेरण पर चर्चा कर रहे हैं और आज मैं जिस पर चर्चा करना चाहता हूं वह विद्युत उत्पादन में विद्युत चुम्बकीय प्रेरण का
एक बहुत ही महत्वपूर्ण अनुप्रयोग है ,
इसलिए हम एक वैकल्पिक चालू जनरेटर या एसी जनरेटर पर चर्चा करेंगे।
आइए हम याद करें कि फैराडे
के प्रेरण के नियम के अनुसार जब भी एक बंद लूप के माध्यम से एक बदलते चुंबकीय प्रवाह
होता है तो बंद ट्यूब में एक प्रेरित ईएमएफ उत्पन्न होता है और वह प्रेरित ईएमएफ
फ्लक्स के परिवर्तन की दर से चुंबकीय के परिवर्तन की दर से दिया जाता है।

उस लूप के माध्यम से प्रवाह और प्रेरित ईएमएफ की दिशा लेंस कानून द्वारा निर्धारित की जाती है,
इसलिए हमें याद रखना चाहिए
कि प्रेरित ईएमएफ शून्य से d pi b बटा dt के बराबर है जहां phi b चुंबकीय प्रवाह है और phi b हमें अभिन्न के रूप में परिभाषित किया गया है बी डॉट दा तो चुंबकीय प्रवाह है और जब भी यह
प्रवाह समय के साथ बदलता है तो सर्किट में एक प्रेरित ईएमएफ होता है अगर मैं एक क्षेत्र लेता हूं मान लीजिए कि
मैं एक छोटा लेता हूं अंतरिक्ष का क्षेत्र जहां बी एक समान है तो फी बी वास्तव में बी डॉट ए बन जाता है और यह बी बार के बराबर होता है
कॉस थीटा जहां मान लीजिए कि मेरे पास इस तरह एक सर्किट हो सकता है चुंबकीय
क्षेत्र इस तरह इंगित कर रहा है और मैं इस तरह क्षेत्र वेक्टर को परिभाषित करता हूं और यह थीटा है इसलिए
याद रखें कि मुझे लगातार टीएमएफ पीढ़ी का उपयोग करना चाहिए बाएं हाथ की तरफ ईएमएफ की गणना
चुंबकीय प्रवाह के साथ जिसे मैं परिभाषित कर रहा हूं दाहिने हाथ की ओर क्योंकि क्षेत्र
मैं इस तरह परिभाषित कर रहा हूं अगर प्रेरित ईएमएफ गणना तो लूप गणना अवश्य होनी चाहिए
इस ईएमएफ की तरह बनें जो अभिन्न ई डॉट डीएल को इस दिशा में एकीकृत किया जाना चाहिए
ताकि मैं दाहिने हाथ के स्क्रू नोटेशन में हूं
इसलिए इस लूप से गुजरने वाला चुंबकीय प्रवाह
चुंबकीय क्षेत्र के समानुपाती होता है लूप के क्षेत्र और कोण पर निर्भर करता है
क्षेत्र वेक्टर और चुंबकीय क्षेत्र के बीच यदि इनमें से कोई भी परिवर्तन होता है, यदि इनमें से कोई भी मात्रा
बदल जाती है, तो चुंबकीय प्रवाह में परिवर्तन होता है और चुंबकीय प्रवाह में परिवर्तन होता
है किसी भी एमएफ को कम करें ताकि हम उदाहरण के लिए चुंबकीय क्षेत्र को समय के साथ बदल सकें और
ऐसा तब होता है जब आपके पास एक सोलनॉइड होता है और आप सोलनॉइड में करंट
बदलते हैं तो आप सोलनॉइड के भीतर चुंबकीय क्षेत्र को बदल रहे होते हैं और इससे एक ईएमएफ उत्पन्न होता है आप
अन्य दो शर्तों को स्थिर रखते हुए क्षेत्र बदल सकते हैं आप क्षेत्र बदल सकते हैं
उदाहरण के लिए जब हमने भावनात्मक ईएमएफ की गणना की थी जहां एक कंडक्टर दूसरे कंडक्टर पर चल रहा था,
तो हमने दिखाया कि एक क्षेत्र है जो समय के साथ बदल रहा है और वह क्षेत्र
बदल रहा है।
समय के साथ समय के साथ एक बदलते प्रवाह का निर्माण करता है और यह एक प्रेरित ईएमएफ बनाता है
यह भी संभव है कि चुंबकीय क्षेत्र और क्षेत्र दोनों स्थिर रहें क्षेत्र का परिमाण
स्थिर रहता है लेकिन यह कोण थीटा बदल जाता है
इसलिए यदि आपके पास एक कुंडल है जो घूम रहा है तो
क्योंकि क्षेत्र वेक्टर समय के साथ घूम रहा है कॉस थीटा शब्द समय के साथ बदल जाएगा और यह
समय के साथ चुंबकीय प्रवाह के परिवर्तन को प्रेरित करेगा और वह चुंबकीय प्रवाह चा एनजीई कोई भी ईएमएफ उत्पन्न करेगा
इसलिए यह वह सिद्धांत है जिसका उपयोग एसी जनरेटर में किया जाता है
इसलिए मुझे जनरेटर को आकर्षित करने दें जो
यहां कुछ इस तरह दिखता है
इसलिए मेरे पास एक स्थायी चुंबक है एक ध्रुव
यहां एक ध्रुव है इस तरफ एक और ध्रुव है तो मुझे जाने दो मान लीजिए कि यह
उत्तर है और यह दक्षिण है
इसलिए चुंबकीय क्षेत्र रेखाएं
बाएं से दाएं की ओर इशारा कर रही हैं, इसमें मेरे पास एक कुंडल है मुझे कुंडल को इस तरह से खींचने दें ताकि मैं
उस स्थिति को खींच सकूं जो एक विशेष अभिविन्यास है तो एक कॉइल है, एक कॉइल है जिसे
चुंबकीय क्षेत्र के अंदर रखा गया है और मैं क्या करता हूं कि मैं कॉइल के इन दोनों सिरों
को रिंग्स के रूप में जोड़ता हूं,
इसलिए यहां मेरे पास एक रिंग है और यहां यह सिर्फ एक रिंग से जुड़ा है।
और

यह इस तरफ एक और रिंग से जुड़ा है और मैं क्या करता हूं कि मैं एक व्यवस्था करता हूं जिसमें मैं
चुंबकीय क्षेत्र के संबंध में कुंडल को समय के एक समारोह के रूप में घुमा सकता हूं
इसलिए यह
निर्माण है
इसलिए मेरे पास पोल के टुकड़े की एक जोड़ी है यहाँ यह एक मजबूत है दो
ध्रुव टुकड़ों के बीच चुंबकीय क्षेत्र एक समान क्षैतिज निर्देशित चुंबकीय क्षेत्र मेरे पास एक कुंडल है जो
यहां दो रिंगों से जुड़ा हुआ है और यह कुंडल चुंबकीय क्षेत्र के संबंध में घूम सकता है और ये दो
संपर्क बिंदु ऐसे हैं कि वे हमेशा संपर्क में रहते हैं।
इन दो रिंगों के साथ और मैं क्या करता हूं कि
मैं इन दो बिंदुओं से आउटपुट निकालता हूं और
समय के एक समारोह के रूप में इन दो बिंदुओं के बीच संभावित अंतर को देखता हूं,
इसलिए जब कॉइल घूमता है तो क्षेत्र वेक्टर घूमता है
क्षेत्र वेक्टर के रोटेशन का तात्पर्य है कि थीटा कोस थीटा में बदलाव है
जो मैंने पहले लिखा था क्योंकि थीटा समय के साथ बदलता है इस लूप से गुजरने वाला चुंबकीय प्रवाह
समय के साथ बदलता है और बदलते चुंबकीय प्रवाह एक ईएमएफ को प्रेरित करेगा जो
इन दो बिंदुओं में एक संभावित अंतर विकसित करेगा।
बाहरी सर्किट
इसलिए इन दो संभावित इस संभावित
अंतर का उपयोग मैं बाहरी सर्किट के माध्यम से करंट चलाने के लिए कर सकता हूं तो मुझे यह बताने की कोशिश करनी चाहिए
कि क्या यहां एक स्लाइड के माध्यम से होगा तो मुझे देखने दो कि मैं दिखाता हूं कि
यह स्लाइड है
इसलिए ये दो बिंदु यहां हैं पी यहां है और क्यू यहां है
इसलिए मैंने जानबूझकर
एक लाल रेखा के रूप में खींचा है और दूसरा नीला है लाइन तो ii इन दोनों को दिखाओ और इसलिए
किसी क्षण में क्या होता है कुंडली इस तरह है तो मुझे मान लें कि
चुंबकीय क्षेत्र क्षैतिज है और मुझे मान लें कि चुंबकीय क्षेत्र इस कागज से बाहर आ रहा है,
इसलिए जब मैं इसे सम्मान के साथ घुमाता हूं समय-समय पर आप देखते हैं कि क्षेत्र वेक्टर बदल रहा है और
कुछ समय बाद कुंडल क्षैतिज हो जाता है जब कुंडल क्षैतिज हो जाता है तो कोई चुंबकीय क्षेत्र नहीं होता है
जो कुंडल से होकर गुजरता है और फ्लक्स शून्य हो जाता है और फिर यह आगे घूमता है और इस तरह हो जाता है
और फिर से प्रवाह होता है अधिकतम हो जाता है क्योंकि कॉस थीटा शून्य हो जाता है थीटा शून्य हो जाता है और कॉस
थीटा एक हो जाता है और फिर अगर मैं आगे घूमता हूं तो यह फिर से क्षैतिज हो जाता है और फ्लक्स शून्य हो जाता
है और यहां फ्लक्स अधिकतम हो जाता है तो क्या हो रहा है क्या फ्लक्स अधिकतम है क्योंकि
कॉइल चुंबकीय क्षेत्र के लंबवत है
इसलिए बी डॉट डाब डॉट आह है बा कोस थीटा एक है फिर
तिमाही चक्र के बाद जब यह क्षैतिज हो जाता है तो कोस थीटा शून्य हो जाता है
इसलिए कोई फ्लक्स नहीं है क्योंकि
क्षेत्र वेक्टर हमारे ऊपर है क्षेत्र वेक्टर नीचे है और एक चुंबकीय क्षेत्र है जो
क्षेत्र वेक्टर के लंबवत है
इसलिए डॉट उत्पाद शून्य है एक और तिमाही चक्र के बाद कुंडल
अधिकतम चुंबकीय प्रवाह के साथ फिर से लंबवत हो जाता है और फिर कुंडल शून्य प्रवाह और अधिकतम प्रवाह के साथ क्षैतिज हो जाता
है
तो क्या होने जा रहा है कि इस कॉइल के माध्यम से प्रवाह समय के साथ बदलने जा रहा है
और यह कॉइल में ईएमएफ को प्रेरित करेगा अब यहां कुछ ध्यान देने योग्य है तो
मुझे मान लें कि चुंबकीय क्षेत्र इस पेपर से बाहर आ रहा है तो आह इस तरफ तो
फ्लक्स
इसलिए है अगर मैं इस लूप को इस दिशा में मानता हूं क्योंकि ठीक है तो फ्लक्स
अगर फ्लक्स इस तरह है अगर एरिया वेक्टर ऊपर है तो कृपया याद रखें ई इंटीग्रल इस तरह से किया जाना है,
इसलिए जब मैं इसे घुमाता हूं तो फ्लक्स कम हो रहा है समय के साथ फ्लक्स सकारात्मक है और
समय के साथ घट रहा है
इसलिए d phi by dt नकारात्मक है और
इसलिए ईएमएफ सकारात्मक है और जैसा कि यहां घूमता है
उदाहरण के लिए मुझे मान लें कि ईएमएफ ऐसा है कि धारा इस तरह नीली तरफ से लाल तरफ बह रही है
आधा चक्र के बाद आप देख रहे हैं कि लाल पक्ष नीचे हो जाता है और नीला पक्ष ऊपर हो जाता
है वर्तमान अब लाल से नीले रंग में बह रहा है कृपया आधा नोट करें वर्तमान से पहले चक्र था

Prof@IITK

इसलिए यह ईएमएफ इस तरह है उदाहरण के लिए
इसलिए शुरुआत में इसकी तुलना में यह उच्च क्षमता पर था
जब यह घूम रहा था जैसे यह क्यू पी की तुलना में अधिक क्षमता पर था फिर यह
आधा चक्र में घूमता है अब पीएस आओ q से नीचे
इसलिए p, q की तुलना में अधिक क्षमता पर है,
इसलिए आप जो देख
सकते हैं वह p और q के बीच संभावित अंतर इस स्थिति से इस स्थिति तक शुरू होने वाले समय के साथ दोलन
करेगा और यह समय के साथ लगातार बदलता रहेगा।

एक प्रत्यावर्ती धारा के रूप में कहा जाता है,
इसलिए यहां याद रखने वाली एक बात यह है कि मैं
कुंडल को घुमा रहा हूं क्षेत्र बदल रहा है क्षेत्र वेक्टर घूम रहा है और
इसलिए कॉस थीटा बदल रहा है और जैसे ही
थीटा चुंबकीय प्रवाह को बदलता है और अभिविन्यास के उलट होने के कारण
कॉइल का ईएमएफ खुद को उलट देगा
इसलिए मुझे केवल समझाने के लिए यहां एक आकृति बनाने दें
ताकि इस आंकड़े में जो होने जा रहा है वह यह है कि शुरू में कुछ समय के लिए यह इसकी
तुलना में अधिक क्षमता पर है और फिर आधे चक्र के बाद यह होगा यह इस के
अनुरूप उच्च क्षमता पर होगा
इसलिए ईएमएफ संभावित अंतर
खुद को उलटता रहेगा
इसलिए मुझे यह मान लेने दें कि यह रोटेशन एक कोणीय आवृत्ति ओमेगा ओमेगा
रोटेशन की कोणीय आवृत्ति पर है,
इसलिए मुझे यह खींचने की कोशिश करें कि क्या होता है
समय का एक फलन तो यह है आह यहाँ आरेख है तो मुझे इसे
समय के एक फलन के रूप में खींचने दो मैं यह मानकर शुरू करता हूं
कि कॉइल चुंबकीय क्षेत्र के लंबवत है
इसलिए फ्लक्स अधिकतम है फ्लक्स
एक निश्चित समय में एक पूर्ण चक्र से गुजरेगा
इसलिए यह
कॉइल के क्रांति के एक पूर्ण चक्र का समय है अब यह इस स्थिति में है इस स्थिति में कुंडल इस तरह था इस स्थिति में
फिर से कुंडल इस तरह है इस स्थिति में कुंडल क्षैतिज है और
इस स्थिति में कुंडल फिर से लंबवत हो गया है और कुंडल इस तरह घूम रहा है
इसलिए यदि मैं था यहां एक क्षेत्र वेक्टर बनाएं
क्षेत्र वेक्टर इस तरह इंगित कर रहा था यहां क्षेत्र वेक्टर नीचे की ओर इशारा कर रहा है
यहां क्षेत्र वेक्टर बाईं ओर इंगित कर रहा है यहां क्षेत्र वेक्टर ऊपर की ओर इशारा कर रहा है और यहां
क्षेत्र वेक्टर दाईं ओर इंगित कर रहा है
इसलिए आप देखें यह यह तीर है समय की क्रिया के रूप में घूमना
यह इस तरह इंगित कर रहा है कुछ समय बाद यह ऐसा हो जाता है फिर यह ऐसा हो जाता है फिर
ऊपर जाता है और फिर ऐसा हो जाता है कि यह चक्र बार-बार दोहराया जाता है और आवृत्ति ओ एफ दोलन
रोटेशन की आवृत्ति मैंने ओमेगा के रूप में कहा है और
इसलिए फ्लक्स अब समय के साथ बदल रहा है अगर मैं
उसी आंकड़े पर आकर्षित करना चाहता हूं जो एक ईएमएफ उत्पन्न होता है तो कृपया याद रखें कि ईएमएफ
डीटी द्वारा माइनस डी फी के समानुपाती है
इसलिए डी फी बाय डीटी है इस वक्र
का ढलान माइनस d phi by dt इस वक्र का ढलान घटा है तो मुझे इस क्षेत्र में देखने दें
तो इस क्षेत्र में d phi by dt इस बिंदु तक शून्य से कम है
और फिर यहां d phi by dt शून्य से अधिक है चक्र का यह आधा
d d phi से dt शून्य से कम है क्योंकि ढलान आप इस वक्र को समय के कार्य के रूप में देख सकते हैं
ऋणात्मक है तो इस बिंदु पर ढलान सकारात्मक हो जाता है phi
समय के साथ बढ़ रहा है यहाँ phi समय के साथ कम हो रहा है
इसलिए d फाई बाय डीटी यहां नेगेटिव है डी फी
बाय टी यहां पॉजिटिव है
इसलिए क्योंकि डी फी बाय डीटी नेगेटिव है यहां प्रेरित ईएमएफ

Prof@IITK

पॉजिटिव है और प्रेरित सीएमएफ यहां नेगेटिव है
इसलिए इन दोनों टर्मिनलों के बीच प्रेरित ईएमएफ
समय के साथ समय-समय पर अपना समय बदलता रहता है।
तो अगर मैं था ई यहां प्रेरित ईएमएफ को आकर्षित करने के लिए
क्या होगा यह कुछ इस तरह दिखता है
इसलिए यह यह बिंदु है
यह यह बिंदु है यहां यह बिंदु है
इसलिए यह अधिकतम तक जाएगा
इसलिए यह ईएमएफ है
इसलिए फ्लक्स के परिवर्तन की इस बिंदु दर पर
है शून्य क्योंकि वक्र क्षैतिज है d phi बटा dt शून्य तो d phi बटा t ऋणात्मक है इसलिए
em धनात्मक है यह इस बिंदु पर अधिकतम हो जाता है जब d phi के परिवर्तन की दर
से phi के परिवर्तन की दर अधिकतम ढलान अधिकतम होती है तब के रूप में आप इस बिंदु पर आते हैं d phi by dt
फिर से शून्य हो जाता है और
इसलिए कोई प्रेरित ईएमएफ नहीं है इस बिंदु d phi by dt सकारात्मक है प्रवाह
समय के साथ बढ़ रहा है जिसका अनिवार्य रूप से अर्थ है कि व्यक्तिगत सीएमएफ नकारात्मक है और प्रेरित एमएफ
इस तरह चला जाता है और यह समय-समय पर खुद को दोहराता है
इसलिए यह एक जनरेटर है यह वास्तव में
यह एक उपकरण है जो इन दो टर्मिनलों के बीच वैकल्पिक ईएमएफ उत्पन्न करता है
इसलिए आधा
चक्र यह इस संबंध में सकारात्मक है चक्र का दूसरा आधा यह सम्मान के साथ सकारात्मक है
इसके लिए यह समय के साथ बदलता रहता है और इसे एक एसी जनरेटर कहा जाता है,
इसलिए यदि
मैं फिर से यहां एक और आंकड़ा खींचता हूं तो आह कॉइल इस तरह दिख रहा होगा, यहां क्षेत्र की
ओर इशारा करते हुए यहां कॉइल इस तरह दिख रहा है क्षेत्र के साथ सॉरी नीचे की ओर इशारा करते हुए, कॉइल
इस तरह है, यहां बाईं ओर इंगित करने वाले क्षेत्र के साथ कॉइल इस तरह है, खेद है कि क्षेत्र
ऊपर की ओर इशारा कर रहा है और यहां कॉइल इस तरह है, यहां और बीच में आप देखेंगे कि
यह घुमाया गया है इस तरह से जाने वाले क्षेत्र के साथ यह यहां इस दिशा
में घुमाया जाता है यहां इसे इस तरह घुमाया जाता है और यहां घुमाया जाता है
इसलिए यह इस तरह से उन्मुख होने से शुरू होता है
फिर कुछ समय बाद यह ऐसा हो जाता है फिर ऐसा हो जाता है फिर
इस स्थिति में घूमता है फिर यह इस स्थिति को घुमाता है फिर यह स्थिति फिर यह
स्थिति और यह स्थिति और जैसा कि आप देख सकते हैं यहां इस क्षेत्र क्षेत्र वेक्टर दिशा का उन्मुखीकरण
यदि यह ऐसा था तो क्षेत्र वेक्टर बाईं ओर है फिर यह नीचे बदल
जाता है फिर इस दिशा में हो जाता है फिर इस तरह जाता है और फिर घूमता है ताकि एक पूरा चक्र हो
और इसका परिणाम प्रेरित ईएमएफ में होता है जो समय के एक समारोह के रूप में बदल रहा है
इसलिए मैं वास्तव में एक लिख सकता हूं
समीकरण
इसलिए चुंबकीय प्रवाह p phi b b गुना a है, क्योंकि थीटा आह मुझे यह मान लेने दें कि यह मेरा
कुंडल है, यह चुंबकीय क्षेत्र की दिशा है और यह क्षेत्र वेक्टर है और यह
कोण थीटा है
इसलिए यह एक कुंडल है जो एक तरफ है कुंडल का और यह कुंडल समय के एक समारोह के रूप में घूम रहा है,
क्योंकि कुंडल घूम रहा है समय के एक समारोह के रूप में थीटा समय के एक समारोह के रूप में भिन्न होगा,
थीटा किसी भी समय ओमेगा टी इसकी घूर्णन कुंडल होगी ताकि एक समारोह के रूप में
समय अगर मैं थीटा से शुरू करता हूं तो शून्य के बराबर है टी के बराबर शून्य थीटा शून्य के बराबर है
समय बढ़ने के साथ थीटा समय के साथ बदलता रहता है और
इसलिए चुंबकीय प्रवाह
वास्तव में बी बार द्वारा दिया जाता है क्योंकि ओमेगा टी
इसलिए ईएमएफ माइनस डी को प्रेरित करता है फाई बी बटा डीटी जो बराबर है माइनस बा
ओमेगा इन माइनस सिन ओमेगा टी जो कि बा ओमेगा सिन ओमेगा टी के बराबर है और आप यहां देख सकते हैं कि यह
वही है जो मैंने यहां टी पर प्लॉट किया है शून्य के बराबर है फ्लक्स अधिकतम है
समय बढ़ने पर फ्लक्स कम होने लगता है और प्रेरित ईएमएफ बढ़ने लगता है क्योंकि कॉस ओमेगा
टी घट रहा है और साइन ओमेगा बढ़ रहा है और यह अनिवार्य रूप से कॉस ओमेगा टी का प्लॉट है और
यह प्लॉट जिस तरह से ईएमएफ उत्पन्न होता है जहां पाप ओमेगा टी है और यही कारण है कि आप देखते हैं कि

ईएमएफ हर आधे चक्र के बाद संकेत बदल रहा है और यह इस आंकड़े में ठीक संकेत दिया गया है इसलिए
आधा चक्र
इसलिए इस बार यह ओमेगा द्वारा दो पीआई है यह एक पूर्ण चक्र के लिए लिया गया समय है जो
ओमेगा द्वारा दो पीआई है
इसलिए निर्भर करता है इस कॉइल के रोटेशन की गति ईएमएफ चक्र को
रोटेशन या कोणीय रोटेशन की उस गति से निर्धारित किया जाएगा और आपको इन दो टर्मिनलों के बीच अनिवार्य रूप से एक वैकल्पिक ईएमएफ मिलता है,
इसलिए इस जनरेटर में जो होने वाला है वह यह है कि जैसे ही आप घुमाते हैं।

यह कुंडल लगभग आधा चक्र यह अधिक क्षमता है इससे शेष आधा चक्र
इस संबंध में उच्च क्षमता पर है और संभावित अंतर समय के साथ बदलता रहता है
और यह प्रत्यावर्ती धारा जनरेटर है
इसलिए यह एक बहुत ही महत्वपूर्ण है
एसी जनरेटर का अनुप्रयोग जहां आप प्रत्यावर्ती धारा उत्पन्न करने के लिए प्रेरित ईएमएफ का उपयोग कर सकते हैं या
वैकल्पिक आह संभावित अंतर उत्पन्न कर सकते हैं और यदि आप इसे बाहरी सर्किट से जोड़ते हैं तो
आप वास्तव में एक करंट उत्पन्न कर सकते हैं जो बाहरी सर्किट में बारी-बारी से चालू होता है,
इसलिए इसके बीच संभावित अंतर हो सकता है ए एक उत्पन्न संभावित अंतर है और जैसा कि आप
यहां देख सकते हैं कि अगर मैं इसे घुमाने के लिए यांत्रिक ऊर्जा का उपयोग करता हूं तो मैं
इस पीढ़ी की प्रक्रिया के माध्यम से यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित कर रहा हूं
इसलिए मैं इस रोटेशन को विभिन्न तंत्रों द्वारा उत्पन्न कर सकता हूं
इस कॉइल के रोटेशन को होना चाहिए एक बाहरी एजेंसी द्वारा किया गया है,
इसलिए यदि मैं
इसे समय के एक कार्य के रूप में घुमाता हूं तो मैं उत्पन्न करूंगा समय के एक समारोह के रूप में यहां एक संभावित अंतर
और वह मेरे लिए एक वर्तमान उत्पन्न करेगा
इसलिए विभिन्न जनरेटर हैं इसलिए
उदाहरण के लिए एक जलविद्युत जनरेटर हाइड्रोइलेक्ट्रिक जनरेटर है यहां यांत्रिक ऊर्जा गिरने वाला पानी एएच से यांत्रिक ऊर्जा गिरने वाले पानी से यांत्रिक ऊर्जा है यह परिवर्तित हो जाता है
और यह उदाहरण के लिए हो सकता है, बांधों की ऊंचाई से पानी जब यह नीचे गिरता है तो
इसमें गतिज ऊर्जा संभावित ऊर्जा से गतिज ऊर्जा उत्पन्न करती है और गतिज
ऊर्जा को इस कुंडल के रोटेशन में परिवर्तित किया जा सकता है और यह परिवर्तित हो जाता है विद्युत
ऊर्जा तो आपके पास थर्मल जनरेटर हो सकते हैं जहां कोयले या अन्य स्रोतों का उपयोग करके पानी को पहले भाप में परिवर्तित किया जाता है , फिर उच्च दबाव पर भाप का उपयोग रोटेशन के लिए किया जाता है, आपके पास परमाणु जनरेटर भी हो सकते हैं जहां आप कोयले के बजाय परमाणु ईंधन को परिवर्तित करते हैं और जैसा कि मैंने आवृत्ति का उल्लेख किया है यह
प्रेरित ईएमएफ का मतलब है कि यह समय अवधि या आवृत्ति जिस पर वर्तमान बदल रहा
है समय के साथ निर्भर करता है इस कॉइल के रोटेशन की आवृत्ति पर और आमतौर पर भारत में यह
आवृत्ति लगभग 50 हर्ट्ज है और कुछ अन्य देशों में यह 60 हर्ट्ज है और इसी तरह
कॉइल के रोटेशन की आवृत्ति के आधार पर आप सरल संशोधन द्वारा वर्तमान आवृत्तियों को उत्पन्न करेंगे।

इस डिजाइन में से मैं एक ऐसी स्थिति में परिवर्तित कर सकता हूं जहां एक वैकल्पिक
ईएमएफ के बजाय मैं उसी दिशा में ईएमएफ उत्पन्न कर सकता हूं,
इसलिए मैं जो करता हूं वह यह
है कि मेरे पास फिर से वही दो चुंबक हैं और अब मैं क्या करता हूं जिस
कॉइल का मैं यहां उपयोग कर रहा हूं वह इस तरह है और मैं जो करता हूं वह निम्न है
इसलिए मैं
इसे एक स्प्लिट रिंग के रूप में जोड़ता हूं,
इसलिए मेरे पास है
इसलिए यह यहां जुड़ा हुआ है
और यह यहां जुड़ा हुआ है
इसलिए मुझे इसे खींचना चाहिए आह पूरी तरह से यहाँ तो यह वलय यहाँ एक और वलय है
विभाजन और दो संपर्क यहाँ से लिए गए हैं और पहले की तरह एक चुंबकीय क्षेत्र है इस दिशा में यह उत्तर है यह दक्षिण है और यह पूरी चीज़ अब घूम रही है इस धुरी के चारों ओर अब पहले की स्थिति के विपरीत जो आप
यहां देख सकते हैं वह यह है कि अंगूठी का यह विशेष हिस्सा हमेशा बाएं हाथ की कुंडली के संपर्क में रहता है
यहां क्या हुआ बाएं हाथ की कुंडली आंशिक रूप से जुड़ी हुई थी
इस बिंदु तक और आधा चक्र दूसरे बिंदु से जुड़ा हुआ है ,

इसलिए इस व्यवस्था के कारण आप
पाएंगे कि यहां का ईएमएफ अपना संकेत नहीं बदल रहा है , लेकिन यह कुछ इस तरह होगा, मुझे
यहां फिर से एक आकृति बनाने दें ताकि अगर मैं आकर्षित करूं समय के एक समारोह के रूप में फाई बी मान लीजिए कि यह एक चक्र से पहले की तरह है
, मुझे यहां प्रेरित ईएमएफ को आकर्षित करने दें तो यह एक
चक्र का एक चौथाई आधा चक्र एक चक्र पूर्ण चक्र का एक चौथाई है
इसलिए यहां तो पहले की तरह ही
भारत सीएमएफ पहले ऐसा करेगा और दूसरे भाग में नीचे जाने के बजाय इसे
फिर से करता है क्योंकि दो टर्मिनलों ने बाहरी सर्किट के लिए खुद को आपस में बदल लिया है,
ईएमएफ हमेशा सकारात्मक होता है और
इसलिए यहां फिर से मेरे पास होगा तो यहाँ
कुंडलियाँ कुछ इस तरह दिख रही होंगी यहाँ कुण्डली तीर के साथ इस तरह उन्मुख थी
फिर कुंडल थोड़ा घुमाया गया फिर आगे घुमाया गया फिर
इस तरफ घुमाया गया फिर यह इस तरफ घुमाया गया तो यह इस ओर है ओर तो यह इस
ओर है फिर यहाँ और अंत में यह एक पूर्ण चक्र में वापस आ जाता है
इसलिए यह कुंडल अभी भी
उसी तरह से घूम रहा है यहाँ से यहाँ तक यहाँ से यहाँ यहाँ से यहाँ तक यहाँ लेकिन
क्या है चक्र के इस हिस्से में हो रहा है दो टर्मिनलों ने आपस में बदल
दिया है,
इसलिए एक वैकल्पिक धारा उत्पन्न करने के बजाय आप
एक ही दिशा में एक करंट उत्पन्न कर रहे हैं और
इसलिए आपके पास वास्तव में
वह हो सकता है जिसे डीसी जनरेटर कहा जाता है, ताकि उसमें करंट हो
हमेशा की तरह एक ही दिशा और
इसलिए आप वास्तव में जनरेटर के डिज़ाइन को संशोधित कर सकते हैं ताकि या तो एनएसी
वर्तमान उत्पन्न हो या डीसी कनेक्शन सरणी हो, तो हमारे पास जो हमने देखा है वह आह है मैं
विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के बहुत महत्वपूर्ण अनुप्रयोग और आज हमने जिस पर चर्चा
की, वह विद्युत प्रवाह के उत्पादन में विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के सबसे महत्वपूर्ण अनुप्रयोगों में से एक है
और हम इस सिद्धांत का उपयोग करके आप एक यांत्रिक
ऊर्जा या ऊर्जा के किसी अन्य रूप को परिवर्तित कर सकते हैं।
इस तथ्य का उपयोग करके विद्युत ऊर्जा के लिए कि जब
आप एक सर्किट के माध्यम से चुंबकीय प्रवाह को बदलते हैं तो आप एक ईएमएफ को प्रेरित कर सकते हैं और उस ईएमएफ का
उपयोग अन्य अनुप्रयोगों के लिए अनुप्रयोगों के लिए किया जा सकता है ठीक है इसके साथ हम विद्युत चुम्बकीय प्रेरण समाप्त करते
हैं अब मैं एक पर आगे बढ़ना चाहता हूं इलेक्ट्रोमैग्नेटिक्स का बहुत ही महत्वपूर्ण पहलू और
जिसे मैं विस्थापन धारा के रूप में कहूंगा उसका परिचय अब मैं इस
अवधारणा को निम्नलिखित समस्या से परिचित कराने का प्रयास करता हूं, तो मैं फिर से एम्पीयर के नियम पर वापस जाता हूं,
इसलिए एम्पीयर का नियम जैसा कि आप जानते हैं कि अभिन्न बी डॉट डीएल है एमयू के बराबर शून्य गुना प्लस तो अगर आपके पास
एए करंट है तो और अगर
आप इंटीग्रेशन के लूप का लूप लेते हैं तो इंटेग्रा उस ढलान पर एलबी डॉट डीएल होना चाहिए
म्यू नॉट टाइम्स संलग्न वर्तमान के बराबर है,
इसलिए मुझे निम्नलिखित समस्या को देखने दें,
इसलिए मेरे पास एक ऐसी स्थिति है जहां मेरे पास पैनल प्लेट कैपेसिटर से जुड़ा एक तार
है,
इसलिए यहां कैपेसिटर प्लेट दूसरी प्लेट है यहां कहीं है और तार दूसरी तरफ जारी है यह एक समानांतर संधारित्र है और मैं खोजना
चाहता हूं मैं इसके चुंबकीय क्षेत्र को निर्धारित करना चाहता हूं
इसलिए मैं जो करने जा रहा हूं वह अब मान लें कि एक करंट है जो एक फ़ंक्शन के रूप में बदल रहा है
समय है कि मैं संधारित्र को चार्ज कर रहा हूं
इसलिए संधारित्र को चार्ज करने का मतलब है कि जैसे-जैसे समय
बढ़ता है यह सकारात्मक रूप से चार्ज हो जाता है और यह नकारात्मक रूप से चार्ज हो जाता है, इसलिए
आपके पास चार्ज संभावित अंतर होता है और इन दोनों प्लेटों के बीच
इस दिशा में इंगित करने वाला एक विद्युत क्षेत्र होगा।
दो प्लेट अब मेरा उद्देश्य यह
पता लगाना है कि इस बिंदु पर चुंबकीय क्षेत्र क्या है
इसलिए मैं पहले की तरह सामान्य रूप से क्या करूंगा

, इस तरह से एक लूप लें और
इसलिए यह मेरा लूप है और एच अगर मैं अपने को परिभाषित करता हूं क्योंकि मेरा वर्तमान इस तरह बह रहा है
मुझे अपने क्षेत्र को एकीकरण के एक लूप को परिभाषित करने दें जैसे कि यह ठीक है ताकि एक लूप जिसे मैं
कुछ दूरी पर ले जाऊं, जैसे कि धुरी से आह आर और मैं चुंबकीय क्षेत्र की गणना के लिए इस सूत्र का उपयोग करता हूं
अब अगर मैं इस कैपेसिटर प्लेट्स से काफी दूर हूं उदाहरण के लिए अगर
मैं यहां गहराई से हूं तो मैं पाऊंगा कि समरूपता के कारण चुंबकीय क्षेत्र को फिर
से इस सर्कल के समानांतर अज़ीमुथल होना चाहिए।

और इसका उपयोग करके मैं तुरंत बाएं हाथ की ओर का एकीकरण कर सकता हूं और अभिन्न
वी डॉट डीएल प्राप्त कर सकता हूं अब वर्तमान संलग्न क्या है वर्तमान संलग्न को निर्धारित किया जाता है
मुझे एक सतह खींचनी चाहिए जिसके लिए यह विशेष लूप एक सीमा है और वर्तमान
संलग्न है इस सतह को पार करने वाली धारा को एकीकरण का एक लूप दिया गया है, मुझे
एकीकरण के इस लूप के साथ एक सतह को सीमा के रूप में खींचना चाहिए और जैसा कि मैंने पहले उल्लेख किया है उस सतह को सीमा के
रूप में होना चाहिए अब मेरे पास कोई भी हो सकता है मैं किसी भी सतह को तब तक चुन सकता हूं जब तक मैं
लगातार संलग्न वर्तमान दिशा और लूप के एकीकरण की दिशा को परिभाषित कर रहा
हूं,
इसलिए यदि मैं इस तरह एकीकृत करता हूं तो वर्तमान सकारात्मक होना चाहिए वर्तमान मेरी ओर है
अगर मैं इस तरह एकीकृत कर रहा हूं पॉजिटिव करंट मुझसे दूर है
इसलिए लूप इंटीग्रेशन की दिशा के आधार पर
संलग्न करंट का पॉजिटिव या नकारात्मक साइन होता है तो जाहिर तौर पर पहला प्रभाव
जैसा कि आप देखेंगे कि सतह को सपाट सतह पर क्यों नहीं लिया जाता है जिस पर लूप
पड़ा है और उस स्थिति में वर्तमान संलग्न केवल इस तार से गुजरने वाली धारा है
इसलिए अगर मुझे एकीकरण का यह लूप दिया जाता है तो मैं
चुनूंगा कि मैं एक सतह चुन सकता हूं जिसे मैं चुन सकता हूं वह सतह है जो एक सपाट सतह है और वर्तमान गुजर रहा है
सतह के माध्यम से बस मैं अब कोई आवश्यकता नहीं है कि मैं केवल इस सतह को चुनता हूं उदाहरण के लिए मैं
दूसरी सतह चुन सकता हूं
इसलिए मुझे यहां एक और आकृति बनाने दें और टी उसकी आकृति तो मैं फिर
से संधारित्र को खींचता हूँ तो यहाँ संधारित्र प्लेट है एक और संधारित्र प्लेट है तार आ रहा
है यहाँ से यह तार यहाँ से दूर जा रहा है और
इसलिए यह धारा इस तरह बह रही है और फिर
से लूप कुछ इस तरह दिखता है वह मेरा पाश है अब कोई आवश्यकता नहीं है कि
मुझे सपाट सतह का चयन करना होगा मैं एक ऐसी सतह चुन सकता हूं जो इस तरह दिखती है कि वह सतह जैसा कि आप यहां देख सकते हैं फिर
भी उस सतह में यह लूप सीमा के रूप में है लेकिन वह सतह तार को नहीं काटती है
कहीं भी यह संधारित्र प्लेटों के बीच से गुजरता है कृपया इस समीकरण में इस समीकरण में याद रखें
मैं एकीकरण की किसी भी सतह को चुनने के लिए स्वतंत्र हूं वर्तमान छोर की गणना करने के
लिए किसी दिए गए लूप इंटीग्रल के लिए सतह में वर्तमान नुकसान की गणना की जाती है बी डॉट डीएल जाना जाता है और
इसलिए यदि मैं इस लूप को लें
और अगर मैं एकीकरण की इस सतह को लेता हूं जो कि मेरे द्वारा संलग्न तार के माध्यम से सतह को काट
रहा है, तो दूसरी तरफ तार से गुजरने वाली धारा है यदि मैं होता हूं
एक सतह चुनने के लिए जो संधारित्र प्लेटों के बीच से गुजर रही है
और वर्तमान परिवर्तन के रूप में मैं देख सकता हूं कि दाहिने हाथ
में कोई वर्तमान संलग्न नहीं है क्योंकि सतह तार को पार नहीं कर रही
है और यह तार उस बिंदु से परे है
इसलिए यह धारा यहां से गुजर रहा है, तो यह मुझे लगता है कि दाहिने हाथ की
तरफ 0 है और अगर मैं सतह का उपयोग करता हूं तो मुझे एक अलग परिणाम मिलता है, अगर मैं सतह का उपयोग करता हूं तो मुझे
दाहिने हाथ की ओर के लिए एक सीमित मूल्य मिलता है, मुझे इसके लिए 0 मान मिलता है दाहिने हाथ की ओर तो
कुछ गड़बड़ है इस समीकरण में कुछ अधूरा है और यह वास्तव में
मैक्सवेल जेम्स क्लार्क मैक्सवेल द्वारा खोजा गया था और उन्होंने एक बहुत ही महत्वपूर्ण शब्द जोड़कर इस समीकरण को संशोधित किया
जिसे मैं विस्थापन के रूप में कहूंगा वर्तमान
इसलिए है कुछ अधूरा यह समीकरण
अधूरा प्रतीत होता है क्योंकि सतह के आधार पर जो मैं लेता हूं मुझे दाहिने हाथ की ओर का एक अलग मूल्य मिलता है
और इस समीकरण के साथ एक समस्या होनी चाहिए ताकि ए इस समस्या को हल

करें मुझे एक सतह लेने दें जो इस तरह दिख रही है ठीक है तो बस थोड़ा और
विशिष्ट होने के लिए मुझे अपने वर्तमान ले जाने वाले तार में
एक सतह लेने दो जो कुछ इस तरह दिखता है ठीक है
तो वह सतह है जो एक बेलनाकार सतह है जो इस तरह पड़ी है
उदाहरण के लिए ठीक है तो दो प्लेटों के
बीच की सतह सतह दो प्लेटों के बीच की सपाट सपाट सतह है और आह इसे पार कर रही है तो अगर दो प्लेटों के बीच के क्षेत्र को
उछालना
लेकिन यह तार को नहीं छूता है अब मैं गणना करने की कोशिश करता हूं
इसलिए कृपया याद रखें कि
यहां इस संधारित्र प्लेटों के भीतर एक विद्युत क्षेत्र है तो मुझे गणना करने दें कि
इस क्षेत्र के माध्यम से विद्युत प्रवाह क्या है इस क्षेत्र में विद्युत प्रवाह फाई
इलेक्ट्रिक इंटीग्रल ई डॉट दा के बराबर है,
इसलिए मुझे इस पूरी सतह के माध्यम से इलेक्ट्रिक फ्लक्स की गणना करने दें,
जिसे मैंने अब खींचा है और वह ई डॉट दा द्वारा दिया गया है,
इसलिए यदि मैं उपेक्षा करता
हूं कैपेसिटर में रिंगिंग फील्ड दो कैपेसिटर प्लेटों के बीच के क्षेत्र के भीतर एक समान है
और यह केवल ई के बराबर हो जाता है एक क्षेत्र इस सतह से घिरा हुआ क्षेत्र है
और यदि यह सतह क्षेत्र के आधार पर अब वर्तमान क्या है
जो तार से गुजर रहा है मैं अब dq बटा dt के बराबर है जो epsilon शून्य ah d pi e बटा dt के बराबर है
इसलिए फ्लक्स को e गुना a दिया जाता है
इसलिए मुझे इस समीकरण को
फिर से लिखने दें यहाँ ah फ्लक्स e बार दिया गया है a sigma by epsilon शून्य गुणा
a है जो q बटा epsilon शून्य के बराबर है
इसलिए phi e द्वारा विद्युत प्रवाह दिया जाता
है, e dot da के बराबर होता है और फ्लक्स केवल
इसलिए दिया जाता है क्योंकि विद्युत क्षेत्र
एक समान होता है a का क्षेत्रफल होता है प्लेट्स इतनी बार ए और विद्युत क्षेत्र एप्सिलॉन के सिग्मा द्वारा दिया जाता है
शून्य सिग्मा सतह चार्ज घनत्व है और सिग्मा बार ए क्यू है
इसलिए डी फी ई बटा डीटी ईपीएसलॉन डीक्यू बाय डीटी के बराबर एक है
और वर्तमान कुछ भी नहीं बल्कि वर्तमान प्रवाह है तार के माध्यम से dq बटा dt है तो मुझे जाने दें एक सबस्क्रिप्ट डालें
जिसे कंडक्शन करंट कहा जाता है, बस एक और करंट के बीच अंतर करने के लिए याद रखें कि हमने एक बाउंड करंट से पहले ही एक
कंडक्शन करंट पेश कर दिया है
और
इसलिए यह कंडक्शन करंट है यह वास्तव
में वायर के माध्यम से बहने वाला करंट है क्योंकि इलेक्ट्रॉन घूम रहे हैं
इसलिए यह आईसी है जो
चालन चालू है
इसलिए मुझे यह तथ्य मिलता है कि dt द्वारा ah d phi e,
epsilon शून्य से प्रवाहकत्त्व में बराबर है,
इसलिए प्रवाहकत्त्व धारा
dt द्वारा वास्तव में epsilon शून्य de phi e के बराबर है ,
इसलिए यदि मैं उदाहरण के लिए संशोधित करता हूं तो मैं संशोधित करता हूं
एम्पीयर कानून तो यह एम्पीयर का नियम है
इसलिए यह आमतौर पर जब भी मैं एम्पीयर के कानून पर चर्चा कर रहा होता है तो
यह वर्तमान संलग्न है कुछ भी नहीं है, लेकिन चालन चालू और बंद
है तो मुझे इसे एमयू शून्य बार के रूप में लिख सकते हैं।

और दायीं ओर यह हमेशा करंट होता है जो संलग्न होता है
और इस मामले में इसकी चालन धारा संलग्न होती है अब मान लीजिए कि मैं मॉड इस कानून
को निम्नलिखित इंटीग्रल बी डॉट डीएल के बराबर है, डीटी द्वारा म्यू नॉट टाइम्स आईसी प्लस म्यू
नॉट एप्सिलॉन एन नॉट डी फी ई के बराबर है,
इसलिए मुझे एम्पीयर स्लॉट को इसमें संशोधित करने दें, अब आप देखें कि क्या होता है यदि मैं एक सतह लेता हूं
जो क्या यह ऐसा है जो मैंने पहले लिखा था यदि यह एकीकरण का मेरा लूप है और यदि
यह सतह है तो दाहिना हाथ दूसरा शब्द शून्य है कोई विद्युत प्रवाह नहीं है और

Editor@IITK

पहला शब्द मुझे शून्य देता है
इसलिए यदि मैं इसका उपयोग करता हूं दाहिने हाथ की तरफ अगर मैं इस लूप वाले
फ्लैट सतह के रूप में दाहिने हाथ की ओर की गणना करने के लिए सतह का उपयोग करता हूं तो
इस समीकरण के दाहिने हाथ की ओर दूसरा शब्द 0 है क्योंकि कोई विद्युत प्रवाह नहीं है और केवल
पहला शब्द योगदान देता है जो दूसरी तरफ अगर मैं
ऐसी सतह लेता हूं जो इस तरह है तो इस मामले में कोई चालन चालू नहीं है
मेरे पास केवल दूसरा शब्द है और इस शब्द को याद रखें एप्सिलॉन जीरो डी फी ई बाय डीटी बिल्कुल बराबर आईसी है
इसलिए यह शब्द मु नाउ भी हो जाता है जब मैं सपाट सतह लेता हूं तो बिल्कुल दाहिने हाथ के बराबर होता है,
इसलिए मुझे फिर से दोहराना है कि यह वह लूप है जिस पर मैं चुंबकीय क्षेत्र की गणना करने की कोशिश कर रहा हूं
यह स्थिति और चुंबकीय क्षेत्र है मुझे पता है कि मैं बाएं हाथ को एकीकृत कर सकता हूं
पक्ष और मुझे बाईं ओर के लिए एक मान मिलता है, प्रश्न उठता है कि मैं
वर्तमान संलग्न की गणना करने के लिए एकीकरण की सतह के रूप में क्या चुनता हूं,
इसलिए मैं कोई भी सतह चुन सकता हूं जो मैं चाहता हूं यदि मैं
सपाट सतह का चयन करता हूं जिसमें वर्तमान क्रॉसिंग कर रहा है तो दाहिने हाथ की
ओर केवल म्यू नॉट आई एनक्लोज्ड आई करंट है और मैं कंडक्शन जो कि पहला टर्म है, दूसरा
टर्म अनुपस्थित है क्योंकि कोई इलेक्ट्रिक फील्ड फ्लक्स नहीं है अगर मैं ऐसी सतह चुनता हूं जो इस तरह की है जो
करंट को नहीं काटती है लेकिन यह दो संधारित्र प्लेटों के बीच की जगह को घेर लेता है तो
इस समीकरण में पहला पद शून्य है और मेरे पास केवल दूसरा पद और दूसरा पद बचा है
जैसा कि आप यहां से देख सकते हैं एप्सिलॉन शून्य d phi e by d टी
तार के माध्यम से गुजरने वाले प्रवाहकत्त्व के बराबर है,
इसलिए यह समीकरण मैं मान्य हो जाता हूं कि क्या मैं एक सतह लेता हूं
और वायरलेस की तरह उलटा होता है या मैं तार में एक सतह लेता हूं
काट नहीं रहा है लेकिन मैं बीच से गुजर रहा हूं संधारित्र प्लेटें
इसलिए यह
समीकरण अधिक सामान्य है और यह एम्पीयर के नियम का सामान्यीकृत रूप है, यह शब्द जेम्स
क्लार्क मैक्सवेल द्वारा पैंसठ अठारह इकतीस से अठारह वर्ष में पेश किया गया था, 1865 में एम्पीयर के नियम में संशोधन पेश किया गया
था और यह शब्द है
विस्थापन धारा के रूप में जाना जाता है यह शब्द जो यहाँ आ रहा है उसे विस्थापन धारा कहा जाता है
और ऐसा होता है इस मामले में हम एक चालन धारा कहते हैं
इसलिए इसे विस्थापन धारा कहा जाता है ah id epsilon शून्य
इसलिए ah
एम्पीयर के नियम का यह संशोधित रूप या सामान्यीकृत फॉर्म म्यू नॉट टाइम्स के बराबर हो जाता है
आईसी प्लस म्यू नॉट टाइम्स आईडी
इसलिए दाईं ओर एक चालन वर्तमान शब्द है
और टी यहाँ एक विस्थापन वर्तमान शब्द है दायीं ओर दोनों को एक साथ इसमें
ध्यान में रखा जाना है और यह मैक्सवेल द्वारा पेश किए गए एम्पीयर के नियम का एक बहुत बड़ा संशोधन था
और यह न केवल एम्पीयर के नियम को ठीक करता है जैसा कि हम देखेंगे कि यह
परिचय देता है विद्युत चुम्बकीय समीकरणों के लिए एक पूरी तरह से अलग तस्वीर क्योंकि यह भविष्यवाणी करता है
जैसा कि मैं आपको बाद में विद्युत चुम्बकीय तरंगों के अस्तित्व पर दिखाऊंगा तरंगों का अस्तित्व
जो केवल विद्युत और चुंबकीय क्षेत्र हैं और प्रकाश विद्युत चुम्बकीय तरंग का एक रूप है
रेडियो तरंगें विद्युत चुम्बकीय तरंगें हैं गामा किरणें विद्युत चुम्बकीय तरंगें एक्स-रे और
विद्युत चुम्बकीय तरंगें हैं
इसलिए विद्युत चुम्बकीय तरंगों
में तरंग दैर्ध्य और आवृत्तियों का एक बहुत व्यापक स्पेक्ट्रम होता है और विद्युत चुम्बकीय तरंगों का अस्तित्व
गणितीय सूत्रीकरण के माध्यम से सामने आया जिसमें मैक्सवेल ने इस शब्द को पेश किया और इसे
विस्थापन धारा कहा जाता है और
इसलिए कि प्रवाह क्षेत्र और विद्युत क्षेत्र द्वारा निर्धारित किया जाता है
i ca एन एक विस्थापन वर्तमान घनत्व को भी परिभाषित करता है ईपीएसलॉन शून्य यह खाली जगह में है मैं एक विस्थापन वर्तमान
घनत्व को परिभाषित कर सकता हूं
जिसे कहा जाता है जिसे डीटी द्वारा ईपीएसलॉन शून्य डी कहा जाता है मुझे यहां एक वेक्टर डालने दें जो कि वेक्टर वर्तमान
वर्तमान घनत्व है और यह दाहिने हाथ की तरफ है सामान्यीकृत एम्पीयर के नियम में
चालन धारा और विस्थापन धारा शामिल है,
इसलिए स्थिति के आधार पर आपको
दाहिने हाथ की ओर योगदान मिल सकता है क्योंकि केवल चालन धारा या विस्थापन धारा

या केवल संकुचन और विस्थापन धाराएं दोनों ही हैं,
इसलिए यह उन स्थितियों में संभव है
जहां एक चालन धारा और विस्थापन धारा भी है, दोनों ही
चुंबकीय क्षेत्र के निर्माण में योगदान करते हैं अब जो बहुत महत्वपूर्ण है वह यह है कि यह शब्द
निम्नलिखित अर्थों में एक बहुत ही महत्वपूर्ण शब्द है मान लीजिए मेरे पास ऐसी स्थिति है जहां कोई
चालन नहीं है ऐसी स्थिति को चालू करें जहां कोई चालन धारा न हो तो
मैक्सवेल के समीकरण के अनुसार एन इंटीग्रल बी डॉट डीएल संशोधन के कारण मेरे पास
डीटी द्वारा मू नॉट एप्सिलॉन नॉट डी फी ई है जो कि विस्थापन करंट है और मैं
यह मान रहा हूं कि मैं एक ऐसा क्षेत्र ले रहा हूं जहां अन्य समीकरण इंटीग्रल ई डॉट डीएल पर कोई चालन चालू नहीं है।

माइनस यह फैराडे का नियम है एक बदलते चुंबकीय प्रवाह एक विद्युत क्षेत्र को प्रेरित करता है
एक बदलते विद्युत प्रवाह एक चुंबकीय क्षेत्र को प्रेरित करता है फैराडे का प्रेरण का नियम मुझे बताता है कि एक बदलते
चुंबकीय प्रवाह अंतरिक्ष में एक विद्युत क्षेत्र को प्रेरित करता है एक बदलते विद्युत प्रवाह
अंतरिक्ष में चुंबकीय क्षेत्र को प्रेरित करता है
इसलिए यह शब्द वास्तव में विद्युत और चुंबकीय क्षेत्रों
को एक-दूसरे से जोड़ता है और समीकरणों को सममित करता है समरूपता बहुत सुंदर है लेकिन यहां जो
हो रहा है वह अनिवार्य रूप से है कि चुंबकीय प्रवाह को बदलना विद्युत क्षेत्र उत्पन्न करता है एक बदलते विद्युत
प्रवाह चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है,
इसलिए यह इस अवधि में वास्तव में समीकरणों को सममित करता है इलेक्ट्रोमैग्नेटिक
समीकरण और हम बाद में देखेंगे जब हम इलेक्ट्रोमैग्न पर चर्चा करना शुरू करेंगे इटिक तरंगें कि यह
शब्द वास्तव में तरंगों के अस्तित्व की भविष्यवाणी करता है अब मैं एक उदाहरण लेता हूं जिस पर मैं विचार करना चाहता हूं
एक समानांतर प्लेट कैपेसिटर है जिसमें त्रिज्या आर की गोलाकार प्लेटें होती हैं और एएच कैपेसिटर चार्ज हो रहा है तो मुझे दो कैपेसिटर
प्लेट्स को आकर्षित करने दें
ताकि एक प्लेट यहाँ दूसरी प्लेट और आह इतनी धारा इस तरह बह रही है
और यह यहाँ धनात्मक आवेश जमा कर रहा है और यह
यहाँ ऋणात्मक आवेश जमा कर रहा है और इन दोनों के बीच एक विद्युत क्षेत्र है अब मैं गणना करना चाहता हूँ इसलिए
यह मुझे बताता है कि यह समीकरण मुझे बताता है कि परिवर्तनशील विद्युत फ्लक्स कैल एक चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है
इसलिए मैं इस समीकरण के अनुसार गणना करना चाहता हूं क्योंकि जब मैं संधारित्र को चार्ज कर रहा
हूं यदि मैं समय के साथ बदलता हूं तो मैं संधारित्र चार्ज कर रहा हूं संधारित्र पर चार्ज समय के
साथ बदलता रहता है सिग्मा समय के साथ बदलता रहता है यदि सिग्मा समय के साथ बदलता रहता है विद्युत क्षेत्र समय के साथ
बदलता है और यदि
विद्युत क्षेत्र समय के साथ बदलता है तो विद्युत प्रवाह किसी भी सतह से किसी भी सतह पर प्रवाहित होता है ई
किसी भी सतह के करीब नहीं समय के साथ अलग-अलग होगा अगर मैं इस तरह की सतह लेता हूं तो
इस सतह के माध्यम से विद्युत प्रवाह समय के साथ अलग-अलग होगा और इस समीकरण के अनुसार चुंबकीय क्षेत्र को प्रेरित करना
चाहिए
क्योंकि अगर प्रवाह बदलता है तो विद्युत प्रवाह बदलता है मेरे पास एक चुंबकीय क्षेत्र होना चाहिए,
इसलिए मुझे बदलते विद्युत क्षेत्र द्वारा उत्पन्न संधारित्र की प्लेटों के बीच चुंबकीय क्षेत्र की गणना करने की कोशिश करनी चाहिए,
अब इस मामले में अगर मैं इस लूप को यहां लेता हूं
और अगर मैं इस समीकरण को लागू करता हूं तो इंटीग्रल बी डॉट डीएल बराबर है अब तक मेरे पास यह सामान्य समीकरण
था जो म्यू जीरो गुना आईसी प्लस म्यू जीरो एप्सिलॉन जीरो डी फी ई अब डीटी द्वारा इस सतह के लिए कोई
चालन धारा नहीं है
इसलिए यह अब डीटी द्वारा म्यू नॉट एप्सिलॉन जीरो डी फी ई के बराबर हो जाता है क्योंकि प्लेट्स वृत्ताकार हैं वृत्ताकार समरूपता है
इस दिशा के साथ कोई भिन्नता नहीं है इस दूरी के साथ यहां दो प्लेटों के बीच विद्युत
क्षेत्र एक समान है और
इसलिए चुंबकीय क्षेत्र में केवल एक az होगा इमुथल घटक में इसका
रेडियल घटक नहीं हो सकता है क्योंकि आह के किसी भी निकट सतह के माध्यम से चुंबकीय प्रवाह कुल प्रवाह
शून्य होने के कारण रेडियल चुंबकीय क्षेत्र नहीं हो सकता है, एक अज़ीमुथल चुंबकीय क्षेत्र होना चाहिए,
इसलिए चुंबकीय क्षेत्र को इस तरह से अज़ीमुथली इंगित करना चाहिए,
इसलिए मुझे मेरी गणना करने दें
चुंबकीय क्षेत्र की गणना करने के लिए इस तर्क का उपयोग करें
इसलिए पहली बात यह है कि
विद्युत प्रवाह क्या है फी ई इस क्षेत्र में विद्युत क्षेत्र के बराबर है
तो मुझे एक क्षेत्र त्रिज्या r तो आह विद्युत क्षेत्र
को उस क्षेत्र में लेने दें जो सिग्मा बटा एप्सिलॉन शून्य के बराबर है pi r वर्ग में और सिग्मा क्या है यदि

प्लेटों का क्षेत्रफल ah है तो प्लेटों के क्षेत्रफल की त्रिज्या r है तो क्षेत्रफल pi r वर्ग के
बराबर है
इसलिए यह बराबर है
इसलिए यह q बटा pi r वर्ग एप्सिलॉन के बराबर है शून्य गुणा pi r वर्ग जो
कि qr वर्ग बटा epsilon शून्य r वर्ग के बराबर है, यानी विद्युत प्रवाह इस से गुज़र रहा है
इसलिए फ्लक्स d phi e ब dt के परिवर्तन की दर r वर्ग बटा epsilon शून्य r वर्ग
dq बटा d के बराबर है t और dq by dt और कुछ नहीं, बल्कि वह करंट है जो संधारित्र को चार्ज कर रहा है, इसलिए
यह r वर्ग से epsilon शून्य r वर्ग में i है,
इसलिए इस लूप के माध्यम से प्रवाह के परिवर्तन की दर
छोटी ri पूंजी से कम मान रही है r इसका मतलब है कि मैं मैं संधारित्र प्लेटों के भीतर आ लूप ले रहा हूं
और संधारित्र प्लेटों की त्रिज्या की तुलना में छोटा त्रिज्या है,
इसलिए मुझे
इस चीज़ और इंटीग्रल बी डॉट डीएल द्वारा डी फाई ई मिलता है जैसा कि मैंने समरूपता के कारण उल्लेख किया है कि
चुंबकीय क्षेत्र को अज़ीमुथल होना होगा और अगर मैं गणना करता हूं कि वी डॉट
ली को दो पीआई आर बार बी मिलेगा तो कृपया ध्यान दें कि मुझे सही सही दिशा लेनी चाहिए
क्या विद्युत क्षेत्र दाईं ओर इंगित कर रहा है और मैं फ्लक्स को एक सकारात्मक मात्रा के रूप में एकीकृत कर रहा हूं
जिसका अर्थ है कि क्षेत्र वेक्टर क्षेत्र यहां दाईं ओर इंगित कर रहा है जिसका अर्थ है
कि चुंबकीय क्षेत्र की दिशा इस तरह होनी चाहिए और
इसलिए मुझे एक समीकरण मिलता है
इसलिए मैं इसका उपयोग करता
हूं यदि मैं इस समीकरण का उपयोग करता हूं बी डॉट डीएल एमयू शून्य के बराबर है एप्सिलॉन जीरो डी फी ई बाय डीटी यह उपहार
es me दो pi
r गुना b बराबर है mu naught epsilon naught d phi e by dt मैं अभी गणना करता हूं
r वर्ग epsilon शून्य r वर्ग में i जो कि इतना b बराबर है तो epsilon 0
बंद हो जाता है और
इसलिए मुझे mu मिलता है n 2 pi r वर्ग गुणा r तो r में से एक रद्द हो जाता है
और मुझे दो pi r वर्ग से mu n ir मिलता है
इसलिए प्लेटों के क्षेत्र के भीतर चुंबकीय क्षेत्र
छोटे r के साथ बढ़ता है जिसका अर्थ है कि अक्ष पर चुंबकीय क्षेत्र शून्य है और जैसे-जैसे आप छोटे से
r को कैपिटल r तक बढ़ाते हैं यह चुंबकीय क्षेत्र होगा
इसलिए यह r शून्य और r के बीच स्थित है इसी तरह
मैं कैपेसिटर की प्लेटों के बाहर चुंबकीय क्षेत्र की गणना कर सकता हूं ,
इसलिए यदि मैं आकृति को
फिर से खींचता हूं तो मेरे पास कैपेसिटर प्लेट है इस तरह अब मेरा लूप संधारित्र की जगह के बाहर है लेकिन
विद्युत क्षेत्र केवल इस क्षेत्र में है विद्युत क्षेत्र केवल इस क्षेत्र में मौजूद है
इसलिए फाई ई विद्युत विद्युत
फ्लक्स बन जाता है फाई ई बराबर ई के बराबर पीआई आर वर्ग है हालांकि यह त्रिज्या यह त्रिज्या
है वहाँ छोटा r है i s केवल पूंजी r तक प्रवाहित होता है
इसलिए यह सिग्मा बटा एप्सिलॉन शून्य pi
r वर्ग के बराबर है जो q बटा epsilon शून्य के बराबर है क्योंकि pi r वर्ग प्लेटों का क्षेत्रफल है
सिग्मा चार्ज घनत्व है और
इसलिए d phi e ब dt है एक बाय एप्सिलॉन जीरो डीक्यू बटा डी
टी जो एक बाय एप्सिलॉन जीरो है,
इसलिए अगर मैं फिर से इस तथ्य का उपयोग करता हूं कि
चुंबकीय क्षेत्र अजीमुथल है तो मुझे मिलेगा दो पीआई आर गुणा बी एमयू जीरो के बराबर
एप्सिलॉन जीरो गुणा आई बटा एप्सिलॉन जीरो
इसलिए बी आपके बराबर है मैं दो पीआई से कम हूं
यह पूंजी आर से अधिक के लिए है
इसलिए यदि मैं चुंबकीय क्षेत्र को दूरी के एक समारोह के रूप में खींचता हूं
और यह पूंजी आर है तो परिमाण बढ़ता है और फिर घटता है
और इस बिंदु पर चुंबकीय क्षेत्र बिल्कुल भी नहीं है,
इसलिए हमने देखा है
कि कैपेसिटर प्लेटों के बीच एक चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है, जब करंट तब होता है जब कैपेसिटर
चार्ज हो रहा होता है एक बार चार्जिंग खत्म हो जाने पर एक बार करंट स्थिर हो जाता है

।
दाहिने हाथ की ओर शून्य है कोई संवाहक नहीं है इस क्षेत्र के माध्यम
से कोई d phi नहीं है,
इसलिए एक चुंबकीय क्षेत्र है चुंबकीय क्षेत्र शून्य हो जाता है
इसलिए चुंबकीय
क्षेत्र तब तक उत्पन्न होता है जब तक वर्तमान इस क्षेत्र में प्रवाहित होता है या यह
वास्तव में समय के साथ प्रवाह बदल रहा है
इसलिए फ्लक्स में कोई परिवर्तन नहीं होता है और
इसलिए वहां चुंबकीय क्षेत्र नहीं है, फ्लक्स बदलने
से कोई चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न नहीं होता है
इसलिए मैं
अगली कक्षा में और उदाहरणों पर चर्चा करूंगा और फिर हम विद्युत चुम्बकीय तरंगों के एक बहुत ही महत्वपूर्ण पहलू पर आगे बढ़ेंगे।

विद्युत चुम्बकीय तरंगें हैं और कैसे ये समीकरण उन तरंगों के अस्तित्व की भविष्यवाणी करते
हैं जो आप विद्युत चुम्बकीय तरंगें हैं

Prutor@IITK